

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0044155
Application Number PATENT-2002-0044155

출원년월일 : 2002년 07월 26일
Date of Application JUL 26, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



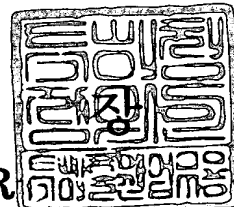
2003 년 01 월 28 일

특

허

청

COMMISSIONER





IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: SEUNG-WOO LEE)
SERIAL NO.: 10/627,120) Group Art Unit: NYA
FILED: July 24, 2003)
FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND)
DRIVING METHOD THEREOF HAVING)
PRECHARGING SCHEME)

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

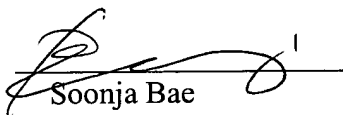
Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2002-0044155 filed on July 26, 2002. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of July 26, 2002, of the Korean Patent Application No. 2002-0044155, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 
Soonja Bae

Registration No. (Please see attached)
Cantor Colburn LLP
55 Griffin Road South
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (860) 286-2929
PTO Customer No. 23413

Date: August 22, 2003

【서지사항】

【서류명】	특허출원서	
【권리구분】	특허	
【수신처】	특허청장	
【참조번호】	0002	
【제출일자】	2002.07.26	
【발명의 명칭】	액정 표시 장치 및 그 구동 방법	
【발명의 영문명칭】	A LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND A DRIVING METHOD THEREOF	
【출원인】		
【명칭】	삼성전자 주식회사	
【출원인코드】	1-1998-104271-3	
【대리인】		
【명칭】	유미특허법인	
【대리인코드】	9-2001-100003-6	
【지정된변리사】	변리사 김원근, 변리사 박종하	
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9	
【발명자】		
【성명의 국문표기】	이승우	
【성명의 영문표기】	LEE, SEUNG WOO	
【주민등록번호】	710923-1018638	
【우편번호】	153-813	
【주소】	서울특별시 금천구 독산1동 293-10 독산현대아파트 102동 1008호	
【국적】	KR	
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 인 (인) 유미특허법	
【수수료】		
【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	7 면	7,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	36,000 원	

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정 충전율을 향상시키기 위해 프리차지(precharge) 구동 방식이 적용되며, 프리차지 구동에 필요한 제어신호를 생성하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에서는 메모리를 사용하지 않으면서, 수직 백 포치 구간의 수평 동기 신호의 펄스수가 일정하다는 성질을 이용하여, 수평 동기 신호의 펄스수를 카운트하고 그 카운트 값이 소정의 값에 도달하였을 때 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스와 게이트 라인 구동용 펄스를 발생함으로써, 게이트 라인의 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호를 생성할 수 있다.

【대표도】

도 6

【색인어】

프리차지, 백 포치, 수직 동기 시작 신호, 도트 반전

【명세서】

【발명의 명칭】

액정 표시 장치 및 그 구동 방법{A LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS AND A DRIVING METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 기술에 따라 메모리를 이용하여 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 방법을 설명하기 위한 파형도.

도 2는 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 전체적인 구성을 나타낸 블록도.

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치에서 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 방법을 설명하기 위한 파형도.

도 4는 상기 도 3에 도시된 동기신호의 극성을 판단하는 방법을 설명하기 위한 파형도.

도 5는 상기 도 4에 도시된 동기신호의 극성을 판단하는 과정을 나타낸 순서도.

도 6은 본 발명의 액정 표시 장치에서 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 과정을 나타낸 순서도.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

100 : 타이밍 제어부

200 : 데이터 구동부

300 : 게이트 구동부

400 : 액정 패널

VSNC : 수직 동기 신호

HSYNC : 수평 동기 신호

DE : 데이터 인에이블 신호

STV : 수직 동기 시작 신호

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정 충전율을 향상시키기 위해 프리차지(precharge) 구동 방식이 적용되며, 프리차지 구동에 필요한 제어신호를 생성하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- <13> 퍼스널 컴퓨터(personal computer)나 텔레비전 등의 경량화, 박형화에 따라 표시 장치 분야에도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구를 충족시키기 위하여 음극선관(CRT : cathode-ray tube) 대신에 액정 표시 장치(LCD : liquid crystal display)와 같은 플랫 패널 표시 장치(flat panel display)가 개발되어 다양한 분야에서 실용화되고 있다.
- <14> 액정 표시 장치의 패널은 매트릭스 형태로 화소 패턴이 형성된 기판과 그에 대향하는 기판으로 이루어진다. 상기 두 기판 사이에는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질이 주입된다. 상기 두 기판 사이에는 전계가 인가되고, 이 전계의 세기를 조절함으로써 기판을 투과하는 빛의 양이 제어되어 원하는 화상(image)에 대한 표시가 이루어진다.
- <15> 최근, 이러한 액정 표시 장치에서 해상도가 높아지면서 주사 라인(scanning line), 즉, 게이트 라인의 수가 증가하였고, 이에 따라 1라인의 화소를 충전하는데 걸리는 시간이 급격히 줄어들고 있다. 줄어든 충전 시간을 보상하기 위해 프리차지(precharge) 구동 방법이 사용되고 있다. 여기서, 프리차지 구동 방법이란 어느 임의의 게이트 라인에 연결된 화소를 충전시킬 때, 극성이 동일한 인접 게이트 라인에 연결된 화소의 데이터로

미리 충전하여 화소의 극성을 바꾸고, 그 다음에 해당 화소의 데이터로 충전을 수행하는 방법이다. 즉, 1 프레임(frame) 동안 해당 게이트 라인을 두번 구동한다. 이와 같이, 1 프레임 동안 2개의 게이트 구동 신호를 생성하기 위해서는, 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에서 게이트 구동부로 수직 동기 시작 신호(STV)를 1 프레임마다 2개씩 출력시켜야 한다. 상기 수직 동기 시작 신호(STV)는 상기 타이밍 제어부에서 데이터 인에이블 신호(DE)를 이용하여 생성된다.

<16> 본 출원인은 대한민국 특허출원 제2001-0007453호(출원일 : 2001년 2월 15일)를 통해 유효 데이터 표시 구간이 불규칙한 랜덤 DE 모드에서 프리차지 구동 방식을 구현한 액정 표시 장치를 제안하였다. 상기 선행 특허 출원에서는 데이터 인에이블 신호(DE)의 유효 데이터 표시 구간이 불규칙하더라도 RGB 화상 데이터를 1라인씩 저장하기 위한 라인 메모리를 이용하여 유효 데이터 표시 구간에 맞는 수직 동기 시작 신호를 발생시키며, 특히, 프리차지 구동을 위해 1 게이트 라인마다 2개의 순차적인 펄스를 갖도록 수직 동기 시작 신호(STV)를 생성한다.

<17> 도 1에는 종래의 기술에 따라 메모리를 이용하여 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 방법을 설명하기 위한 파형도가 도시되어 있다. 상기 도 1에서, "VSYNC"는 수직 동기 신호, "HSYNC"는 수평 동기 신호, "de"는 데이터 인에이블 신호, "stv"는 수직 동기 시작 신호, "stv1"은 1 도트 반전 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호, "stv2"는 2 도트 반전 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호의 파형이다. 상기 "stv1"에서 첫번째 펄스는 해당 게이트 라인의 프리차지를 위한 것이고, 두번째 펄스는 해당 게이트 라인의 화소에 원래 표시하고자 하는 화상 데이터를 공급하기 위한 것이다. 마찬가지로, 상기 "stv2"에서 첫번째 펄스는 해당 게이트 라인의 프리차지를 위한 것이

고, 두번째 펄스는 해당 게이트 라인의 화소에 원래 표시하고자 하는 화상 데이터를 공급하기 위한 것이다.

<18> 그러나, 상기 선행 특허출원에 따른 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에는 1 도트 반전 프리차지 구동 방식을 위해서 3라인의 메모리가 필요하고, 2 도트 반전 프리차지 구동 방식을 위해서 5라인의 메모리가 필요하다. 그런데, 3라인의 메모리를 사용하는 것도 액정 표시 장치의 타이밍 제어부에서는 상당히 무리가 된다. 먼저, 메모리가 점유하는 공간이 증가하여 타이밍 제어부를 구성하는 집적회로의 단가가 상승한다. 또한, 메모리가 증가함으로 인해 타이밍 제어부 내에서 제어 로직과 데이터 버스의 라우팅을 처리하는 것이 더욱 복잡해진다. 이러한 문제는 2 도트 반전 프리차지 구동 방식에서 더욱 심각해진다. 따라서, 메모리를 사용하지 않고도 프리차지 구동 방식을 구현할 수 있는 액정 표시 장치가 요구되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 본 발명은 상기한 바와 같은 기술적 배경 하에서 종래의 기술적 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 메모리를 사용하지 않고도 프리차지 구동 방식을 구현할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는

<21> 서로 교차하는 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 지점에 형성된 화소를 가지는 액정 패널;

- <22> 외부의 그래픽 소스로부터 화상 데이터와 수직 및 수평 동기 신호와 데이터 인에이블 신호를 입력받아 상기 액정 패널의 구동에 필요한 제어 신호를 생성하며, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생하고 나서 상기 데이터 인에이블 신호의 펄스가 발생할 때까지 상기 수평 동기 신호의 펄스 수를 카운트하여 그 카운트 값에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 펄스 발생 시점에 게이트 라인 구동용 펄스를 가짐과 동시에 그 소정 펄스 직전에 프리차지용 펄스를 갖는 수직 동기 시작 신호를 발생시키는 타이밍 제어부;
- <23> 상기 타이밍 제어부에서 생성된 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스에 의해 상기 액정 패널의 게이트 라인에 연결된 화소를 미리 충전시키고, 상기 게이트 라인 구동용 펄스에 의해 상기 화소를 기록 가능한 상태로 구동하는 게이트 구동부; 및,
- <24> 상기 타이밍 제어부의 화상 데이터를 입력받아 상기 액정 패널의 데이터 라인에 상기 화상 데이터를 기록하는 데이터 구동부를 포함한다.
- <25> 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 구동 방법은,
- <26> 수직 및 수평 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인지 네거티브 타입인지를 판단하는 제1단계;
- <27> 상기 동기 신호의 극성에 따라 상기 각 동기 신호의 카운트 기준점을 설정하는 제2단계;
- <28> 소정 프레임 동안 상기 수직 동기 신호의 백 포치 구간이 일정하게 유지되고 있는지를 판단하는 제3단계;

- <29> 상기 제3단계에서 상기 수직 동기 신호의 백 포치 구간이 일정하게 유지되고 있으면, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생하는 시점에 카운트를 시작하여 상기 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 카운트를 수행하는 제4단계;
- <30> 상기 제4단계에서 카운트된 수평 동기 신호의 펄스 수가 소정의 값에 도달한 경우에 수직 동기 시작 신호의 펄스를 생성하는 제5단계를 포함한다.
- <31> 상기 설명된 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에서는 메모리를 사용하지 않고도 프리차지 구동을 위한 수직 동기 신호를 생성한다는 점에 특징이 있다. 보다 상세하게, 수직 동기 신호의 백 포치 구간에는 수평 동기 신호의 펄스수가 일정하다는 성질을 이용하여, 수평 동기 신호의 펄스수를 카운트하고 그 카운트 값이 소정의 값에 도달하였을 때 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스와 게이트 라인 구동용 펄스를 발생한다. 상기 프리차지용 펄스와 게이트 라인 구동용 펄스는 상기 게이트 구동부에서 게이트 라인을 구동하는 신호로 사용되며, 1 프레임 동안 각 게이트 라인이 프리차지된 후에 화상 데이터의 기록을 위해 정상적으로 구동된다.
- <32> 상기 설명된 본 발명의 목적, 기술적 구성 및 그 효과는 아래의 실시예에 대한 설명을 통해 보다 명백해질 것이다.
- <33> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- <34> 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <35> 도 2에는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 전체적인 구성이 도시되어 있다.
- <36> 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 타이밍 제어부(100), 데이터 구동부(200), 게이트 구동부(300) 및 액정 패널(400)을 포함한다.
- <37> 상기 타이밍 제어부(100)는 외부의 그래픽 소스(graphic source, 도시하지 않음)로부터 입력되는 수직 동기 신호(VSYNC), 수평 동기 신호(HSYNC), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 RGB 데이터 신호(DATA)를 제공받아서, 상기 데이터 구동부(200)의 사양에 맞게 데이터 포맷(format)을 변환한 RGB 데이터 신호(DATA)와, 상기 RGB 데이터를 상기 데이터 구동부(200)에서 상기 액정 패널(400)로 전송하기 위한 기준 타이밍을 제공하는 수평 동기 시작 신호(STH : Start Horizontal) 및 로드 신호(TP)를 생성하여 상기 데이터 구동부(200)에 출력한다.
- <38> 또한, 상기 타이밍 제어부(100)는 상기 수직 동기 신호(VSYNC), 수평 동기 신호(HSYNC) 및 데이터 인에이블 신호(DE)를 제공받아서, 첫번째 게이트 라인의 선택을 위한 수직 동기 시작 신호(STV : Start Vertical)와, 다음의 게이트 라인을 순차적으로 선택하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 상기 게이트 구동부(300)의 출력을 제어하는 출력 인에이블 신호(OE : Output Enable)를 게이트 구동부(300)에 각각 출력한다.

- <39> 특히, 본 발명의 타이밍 제어부(100)에서 출력되는 수직 동기 시작 신호(STV)는 1 프레임마다 해당 게이트 라인을 구동하기 위한 펄스 뿐만 아니라 프리차지 구동을 위한 펄스를 더 포함한다.
- <40> 아래에서 도 3의 파형을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 도 3에는 상기 도 2에 도시된 액정 표시 장치의 각 부분에서 사용되는 신호(VSYNC, HSYNC, de, stv, stv1', stv2')의 파형이 도시되어 있다. 상기 신호(stv)는 일반적인 수직 동기 시작 신호로서 본 발명의 수직 동기 시작 신호(stv1', stv2')와의 비교를 위해 특별히 도시하고 있다. 상기 신호(stv1')는 1 도트 반전 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호이고, 상기 신호(stv2')는 2 도트 반전 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호이다. 상기 각 신호(stv1', stv2')에서 첫번째 펄스는 프리차지 구동을 위한 것이고, 두번째 펄스는 원래의 게이트 라인 구동을 위한 것이다. 상기 수직 동기 시작 신호(stv1', stv2')의 각 펄스에 따라 게이트 라인 구동신호가 상기 게이트 구동부(300)에서 생성된다. 본 발명에서는 수직 동기 신호(VSYNC)의 펄스가 발생하고 나서 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스가 발생할 때까지 수평 동기 신호(HSYNC)의 펄스 갯수가 일정하다는 규칙을 이용한다. 즉, 상기 타이밍 제어부(100)에서는 수직 동기 신호(VSYNC)의 라이징 에지(rising edge)에서 데이터 인에이블 신호(de)의 라이징 에지까지의 수평 동기 신호(HSYNC)의 펄스 수를 카운트하며, 이 카운트 값을 이용하여 데이터 인에이블 신호(de)의 라이징 에지 직후에 수직 동기 시작 신호의 게이트 라인 구동을 위한 펄스를 생성함과 동시에, 1 도트 반전 프리차지 구동의 경우에는 상기 데이터 인에이블 신호(de)의 라이징 에지 직전의 2 클럭 펄스 앞에서 상기 수직 동기 시작 신호(stv1')의 프리차지 구동을 위한 펄스를 발생시키고, 2 도트 반전 프리차지 구동의 경우에는 상기 데이터 인에이블 신호(de)의 라이징 에

지 직전의 4 클럭 펄스 앞에서 상기 수직 동기 시작 신호(stv2')의 프리차지 구동을 위한 펄스를 발생시킨다. 상기 수직 동기 시작 신호(stv1', stv2')의 생성 과정은 순서도를 참조하여 아래에서 더욱 상세하게 설명될 것이다.

<41> 상기 데이터 구동부(200)는 복수의 데이터 구동 IC(data driver IC)로 이루어지며, 타이밍 제어부(100)로부터 공급되는 RGB 화상 데이터(DATA)와 제어신호(STH, TP)를 이용하여 액정 패널(400)의 데이터 라인 구동신호(D1 ~ Dm)를 생성한 후, 상기 액정 패널(400)에 인가한다. 예를 들어, 상기 신호(TP)에 맞추어 순차적으로 들어오는 RGB 데이터를 래칭(Latching)하고, 점순차방식(Dot at a time scanning)의 타이밍 체계를 선순차방식(Line at a time scanning)으로 바꾸어 복수의 데이터 신호(D₁, D₂, ..., D_{m-1}, D_m)를 액정 패널(400)의 데이터 라인에 출력한다.

<42> 상기 게이트 구동부(300)는 복수의 게이트 구동 IC(gate driver IC)로 이루어지며, 상기 타이밍 제어부(100)로부터 제공되는 제어 신호(CPV, STV, OE)에 따라 액정 패널(400) 상의 각 게이트 라인을 순차적으로 스캐닝(scanning)한다. 여기서, 스캐닝(scanning)이란 게이트 라인에 게이트 온 전압을 순차적으로 인가하여 상기 게이트 온 전압이 인가된 게이트 라인의 화소를 데이터의 기록이 가능한 상태로 만드는 것을 말한다. 본 발명의 액정 표시 장치에서는, 하나의 게이트 라인이 1 프레임 동안 두번 구동된다. 즉, 도 3의 수직 동기 시작 신호(stv1' 또는 stv2')에 의해 각 펄스의 위치에서 게이트 온 전압이 게이트 구동 신호로서 각각 생성되어 해당 게이트 라인에 인가된다. 따라서, 첫번째 게이트 온 전압에 의해 프리차지 동작을 위해 게이트 라인이 구동되며, 두번째 게이트 온 전압에 의해 데이터의 기록을 위해 게이트 라인이 구동된다.

<43> 상기 액정 패널(400)은 다수의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직으로 교차하는 다수의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인의 교차점에 형성된 화소를 포함하며, 상기 화소는 매트릭스 구조로 배치되어 있다. 상기 각 화소는 게이트 라인과 데이터 라인에 게이트 전극 및 소스 전극이 각각 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와, 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 캐패시터(도시하지 않음) 및 스토리지 캐패시터(도시하지 않음)를 포함한다. 이러한 화소 구조에서는 게이트 구동부(300)에 의해 해당 게이트 라인에 게이트 온 전압이 펄스 형태로 인가되면, 상기 게이트 라인에 연결된 화소의 박막 트랜지스터가 턴온되고, 이어서, 데이터 구동부(200)에 의해 각 데이터 라인에 화소 정보를 포함하는 전압이 인가된다. 이 전압은 해당 화소의 박막 트랜지스터를 거쳐 화소 캐패시터와 유지 캐패시터에 인가되어, 이들 캐패시터가 구동됨으로써 소정의 표시 동작이 이루어진다.

<44> 앞서 설명한 바와 같이, 상기 타이밍 제어부(100)에서는 수직 및 수평 동기 신호(VSYNC, HSYNC)와 데이터 인에이블 신호(de)의 관계를 이용하여 수직 동기 시작 신호(stv1', stv2')를 생성한다. 이 때, 수직 동기 신호(VSYNC)의 라이징 에지(rising edge)(수직 동기 신호가 포지티브 타입인 경우임)가 발생하고 나서, 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스 발생, 즉, 라이징 에지가 발생할 때까지의 시간을 백 포치(back porch)라고 한다. 이 시간 동안에는 영상 신호의 포맷이 바뀌는 순간이나 그 영상 신호가 액정 표시 장치에서 지원하는 해상도와 맞지 않아서 스케일링(scaling)이 다른 방식으로 변경되는 순간을 제외하고는 항상 일정하다. 따라서, 상기 타이밍 제어부(100)에서는 상기 백 포치 구간 동안의 수평 동기 신호의 갯수를 카운트하여 수직 동기 시작 신호(stv1', stv2')의 펄스 발생 위치를 결정한다. 상기 백 포치 구간 동안의 수평 동기 신호의 갯수

를 카운트하기 위해서는, 동기 신호(VSYNC, HSYNC)의 극성을 판단하는 로직이 필요하다. 도 4는 이러한 동기 신호의 극성 판단 방법을 보여주는 파형도이고, 도 5는 동기 신호의 극성 판단 방법을 설명하는 순서도이다.

<45> 도 4에 도시되어 있듯이, 동기 신호가 포지티브 타입(positive type)이든 네거티브 타입(negative type)이든지 동기 신호의 라이징 에지(rising edge)와 폴링 에지(falling edge)에서는 에지 펄스(edge pulse)가 발생된다. 동기 신호가 포지티브 타입인 경우에는 펄스의 하이레벨 구간이 로우레벨 구간보다 짧고, 네거티브 타입인 경우에는 펄스의 하이레벨 구간이 로우레벨 구간보다 길다. 동기 신호의 라이징 에지에서 발생하는 에지 펄스를 포지티브 에지 펄스라 부르고, 폴링 에지에서 발생하는 에지 펄스를 네거티브 에지 펄스로 부르기로 한다.

<46> 다음으로, 도 5를 참조하여 동기 신호의 극성 판단 방법에 대해 설명한다.

<47> 상기 동기 신호의 극성 판단 방법은, 도 4의 파형도에서 동기 신호의 극성이 포지티브 타입이든 네거티브 타입이든지에 관계없이, 포지티브 에지 펄스가 발생하면 하이레벨 구간이 시작되고, 네거티브 에지 펄스가 발생하면 로우레벨 구간이 시작된다는 성질을 이용한다. 즉, 포지티브 에지 펄스가 발생하면 하이레벨 구간을 카운트하고, 네거티브 에지 펄스가 발생하면 로우레벨 구간을 카운트한다. 이어서, 이들 하이레벨 구간의 카운트 값과 로우레벨 구간의 카운트 값을 서로 비교하여, 하이레벨 구간의 카운트 값이 더 크면 네거티브 타입 동기 신호로 판단하고, 로우레벨 구간의 카운트 값이 더 크면 포지티브 타입 동기 신호로 판단한다. 도 5의 순서도는 상기 판단 과정을 상세하게 보여주고 있다.

<48> 먼저, 동작이 시작되면(S51), 포지티브 에지 펄스가 "1"(하이레벨 상태)인지를 판단한다(S52). 본 발명의 실시예에서는, 하이레벨 구간을 카운트하기 위한 변수(high_cnt, 이하 "하이레벨 카운트 변수"라 함)와 로우레벨 구간을 카운트하기 위한 변수(low_cnt, 이하 "로우레벨 카운트 변수"라 함)가 사용된다. 상기 단계(S52)에서 포지티브 에지 펄스가 "1"인 경우, 하이레벨 구간을 카운트하기 위하여, 상기 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)는 제로(zero)로 리셋(reset)되며, 그 때까지 카운트된 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)의 값이 저장된다(S53). 한편, 상기 단계(S52)에서 포지티브 에지 펄스가 "1"이 아닌 경우에는, 상기 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)와 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)의 값이 "1"씩 증가된다(S54). 다음으로, 네거티브 에지 펄스가 "1"(하이레벨 상태)인지를 판단한다(S55). 상기 단계(S55)에서 네거티브 에지 펄스가 "1"인 경우, 로우레벨 구간을 카운트하기 위하여, 상기 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)는 제로로 리셋되며, 그 때까지 카운트된 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)의 값이 저장된다(S56). 한편, 상기 단계(S55)에서 네거티브 에지 펄스가 "1"이 아닌 경우에는, 상기 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)와 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)의 값이 "1"씩 증가된다(S57). 다음으로, 상기 각 단계(S53, S56)에서 저장된 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)와 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)의 값을 비교한다(S58). 상기 단계(S58)의 카운트 값 비교를 통해 로우레벨 카운트 변수(low_cnt)의 값이 더 큰 것으로 판단되면, 동기 신호가 포지티브 타입인 것으로 판단하고(S59), 그 반대로, 하이레벨 카운트 변수(high_cnt)의 값이 더 큰 것으로 판단되면, 동기 신호가 네거티브 타입인 것으로 판단한다(S60). 다음으로, 제어 흐름이 리턴되어(S61) 위 과정을 반복한다.

- <49> 상기 설명된 동기 신호의 극성 판단 방법은 상기 타이밍 제어부에서 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는데 이용된다. 도 6에는 본 발명의 액정 표시 장치에서 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 과정을 나타낸 순서도가 도시되어 있다.
- <50> 다음으로, 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 프리차지용 수직 동기 시작 신호를 생성하는 방법을 설명한다.
- <51> 루트(root)(A)에서 제어 흐름이 시작되면, 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인지를 판단한다(S71). 동기 신호의 극성 판단은 앞서 설명된 도 5의 판단 방법이 사용된다. 한편, 도 6의 순서도에서는 수직 동기 신호 카운트 기준 변수(VSYNC_start), 수평 동기 신호 카운트 기준 변수(HSYNC_start) 및 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)가 사용되고 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 동기 신호의 라이징 에지와 폴링 에지에서 에지 펄스가 각각 발생하므로, 동기 신호의 극성에 따라 카운트의 기준이 되는 에지 펄스가 지정되어야 한다.
- <52> 상기 단계(S71)에서 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인 경우에는, 상기 수직 동기 신호 카운트 기준 변수(VSYNC_start)와 수평 동기 신호 카운트 기준 변수(HSYNC_start)가 수직 동기 신호의 네거티브 에지 펄스와 수평 동기 신호의 네거티브 에지 펄스로 각각 설정된다(S72). 즉, 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인 경우에는 각 동기 신호의 폴링 에지에서 카운트 동작이 수행된다. 한편, 상기 단계(S71)에서 동기 신호의 극성이 포지티브 타입이 아닌 경우, 즉, 네거티브 타입인 경우에는, 상기 수직 동기 신호 카운트 기준 변수(VSYNC_start)와 수평 동기 신호 카운트 기준 변수(HSYNC_start)가 수직 동기 신호의 포지티브 에지 펄스와 수평 동기 신호의 포지티브 에지

지 펄스로 각각 설정된다(S73). 다시 말하면, 동기 신호의 극성이 네거티브 타입인 경우에는 각 동기 신호의 라이징 에지에서 카운트 동작이 수행된다.

<53> 다음으로, 임의의 N개의 프레임 동안 수직 백 포치가 일정하게 유지되고 있는지 판단된다(S74). 수직 백 포치란 수직 동기 신호(VSYNC)의 백 포치 구간으로서, 수직 동기 신호의 펄스가 라이징되고 나서 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스가 발생하기 전까지의 시간을 말한다. 이러한 수직 백 포치는 영상 신호의 포맷이 바뀌는 순간이나 그 영상 신호가 액정 표시 장치에서 지원하는 해상도와 맞지 않아서 스케일링(scaling)이 다른 방식으로 변경되는 순간을 제외하고는 항상 일정하다. 상기 단계(S74)는 이러한 수직 백 포치의 변경 여부를 확인하는 과정으로서, 수직 백 포치가 일정하지 않을 경우에는 제어 흐름이 루트(A)로 복귀한다.

<54> 상기 단계(S74)에서 수직 백 포치가 임의의 N개의 프레임 동안 일정하게 유지되고 있으면, 상기 수직 동기 신호 카운트 기준 변수(VSYNC_start)가 "1"인지를 판단한다(S75). 이 단계(S75)는 수직 동기 신호에서 펄스가 발생하는지를 확인하기 위한 것이다. 상기 단계(S75)에서 수직 동기 신호 카운트 기준 변수(VSYNC_start)가 "1"이면, 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)가 리셋되며(S76), 그렇지 않은 경우에는 바로 다음 단계(S75)로 점프한다. 따라서, 수직 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)는 카운트 동작을 시작한다. 다음으로, 상기 수평 동기 신호 카운트 기준 변수(HSYNC_start)가 "1"인지를 판단한다(S77). 이 단계(S77)는 수평 동기 신호에서 펄스가 발생하는지를 확인하기 위한 것이다. 상기 단계(S77)에서 수평 동기 신호 카운트 기준 변수(HSYNC_start)가 "1"이면, 상기 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)는 그 카운트 값이 "1" 업카운트되며(S78), 그렇지 않은 경우에는 바로 다음 단계(S79)로

점프한다. 결과적으로, 상기 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)는 수직 백 포치 동안의 수평 동기 신호의 펄스수를 하나씩 업카운트한다. 앞서 설명한 바와 같이, 수직 동기 신호의 펄스가 발생하고 나서 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스가 발생할 때까지의 수평 동기 신호의 펄스수는 일정하므로, 상기 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)가 소정의 값(X)에 이르면 데이터 인에이블 신호의 펄스가 발생한다. 즉, 상기 카운트 값(X)은 상기 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스가 발생하는 시점을 나타내는 카운트 값이다. 따라서, 상기 카운트 값(X)에 도달하였을 때, 수직 동기 시작 신호(stv)의 게이트 라인 구동용 펄스가 발생되어야 한다. 그리고, 프리차지 구동을 위해서는 이 시점보다 2 클럭 펄스 앞서서 수직 동기 시작 신호(stv)의 프리차지용 펄스가 발생되어야 한다. 상기 도 6의 단계(S79) 내지 단계(S81)은 이것을 설명하기 위한 것이다. 즉, 수평 동기 신호 카운트 변수(hcnt)가 특정 값(X) 또는 값($X-2 \cdot R$)에 도달하였는지 판단하고(S79), 상기 두 값 중 어느 하나에 해당할 경우에만 수직 동기 시작 신호(stv)의 펄스를 발생시키고(S80), 그렇지 않을 경우에는 수직 동기 시작 신호(stv)의 펄스를 발생시키지 않는다(S81). 여기서, R은 도트 반전의 반전 단위를 나타내는 상수로서, 1 도트 반전의 경우에는 "1"이고, 2 도트 반전의 경우에는 "2"이다. 상기 단계(S80) 또는 단계(S81)가 완료되면, 제어 흐름은 루트(A)로 복귀한다. 따라서, 상기 생성된 수직 동기 시작 신호(stv)는 데이터 인에이블 신호(de)가 발생하기 전에 프리차지용 펄스를 가지며, 데이터 인에이블 신호(de)의 펄스가 발생하는 시점에 게이트 라인 구동용 펄스를 가진다.

【발명의 효과】

<55> 이상으로 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에서는 메모리를 사용하지 않으면서, 수직 백 포치 구간의 수평 동기 신호의 펄

스수가 일정하다는 성질을 이용하여, 수평 동기 신호의 펄스수를 카운트하고 그 카운트 값이 소정의 값에 도달하였을 때 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스와 게이트 라인 구동용 펄스를 발생함으로써, 게이트 라인의 프리차지 구동을 위한 수직 동기 시작 신호를 생성할 수 있다.

<56> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

서로 교차하는 다수의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 지점에 형성된 화소를 가지는 액정 패널;

외부의 그래픽 소스로부터 화상 데이터와 수직 및 수평 동기 신호와 데이터 인에이블 신호를 입력받아 상기 액정 패널의 구동에 필요한 제어 신호를 생성하며, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생하고 나서 상기 데이터 인에이블 신호의 펄스가 발생할 때까지 상기 수평 동기 신호의 펄스 수를 카운트하여 그 카운트 값에 따라 상기 데이터 인에이블 신호의 펄스 발생 시점에 게이트 라인 구동용 펄스를 가짐과 동시에 그 소정 펄스 직전에 프리차지용 펄스를 갖는 수직 동기 시작 신호를 발생시키는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어부에서 생성된 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스에 의해 상기 액정 패널의 게이트 라인에 연결된 화소를 미리 충전시키고, 상기 게이트 라인 구동용 펄스에 의해 상기 화소를 기록 가능한 상태로 구동하는 게이트 구동부; 및,

상기 타이밍 제어부의 화상 데이터를 입력받아 상기 액정 패널의 데이터 라인에 상기 화상 데이터를 기록하는 데이터 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스는 데이터 인에이블 신호의 펄스가 발생하기 전에 생성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스는 1 도트 반전 구동인 경우에 상기 게이트 라인 구동용 펄스의 2 클럭 펄스 이전에 생성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 수직 동기 시작 신호의 프리차지용 펄스는 2 도트 반전 구동인 경우에 상기 게이트 라인 구동용 펄스의 4 클럭 펄스 이전에 생성됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치

【청구항 5】

수직 및 수평 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인지 네거티브 타입인지를 판단하는 제1단계;

상기 동기 신호의 극성에 따라 상기 각 동기 신호의 카운트 기준점을 설정하는 제2단계;

소정 프레임 동안 상기 수직 동기 신호의 백 포치 구간이 일정하게 유지되고 있는지를 판단하는 제3단계;

상기 제3단계에서 상기 수직 동기 신호의 백 포치 구간이 일정하게 유지되고 있으면, 상기 수직 동기 신호의 펄스가 발생하는 시점에 카운트를 시작하여 상기 수평 동기 신호의 펄스가 발생할 때마다 카운트를 수행하는 제4단계;

상기 제4단계에서 카운트된 수평 동기 신호의 펄스 수가 소정의 값에 도달한 경우에 수직 동기 시작 신호의 펄스를 생성하는 제5단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 제5단계에서 소정의 값은 $(X-2 \cdot R)$ 로 표현되며, X 는 상기 데이터 인에이블 신호의 펄스가 발생하는 시점에 해당하는 수평 동기 신호의 카운트 값이고, R 은 도트 반전의 반전 단위임을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 제1단계는,

상기 동기 신호의 라이징 에지를 나타내는 펄스가 발생할 때, 하이레벨 구간을 카운트하는 단계;

상기 동기 신호의 폴링 에지를 나타내는 펄스가 발생할 때, 로우레벨 구간을 카운트하는 단계;

상기 카운트 값을 비교하여 하이레벨 구간을 카운트한 값이 로우레벨 구간을 카운트한 값보다 더 크면 동기 신호가 네거티브 타입인 것으로 판단하고, 그 반대인 경우에는 포지티브 타입인 것으로 판단하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

【청구항 8】

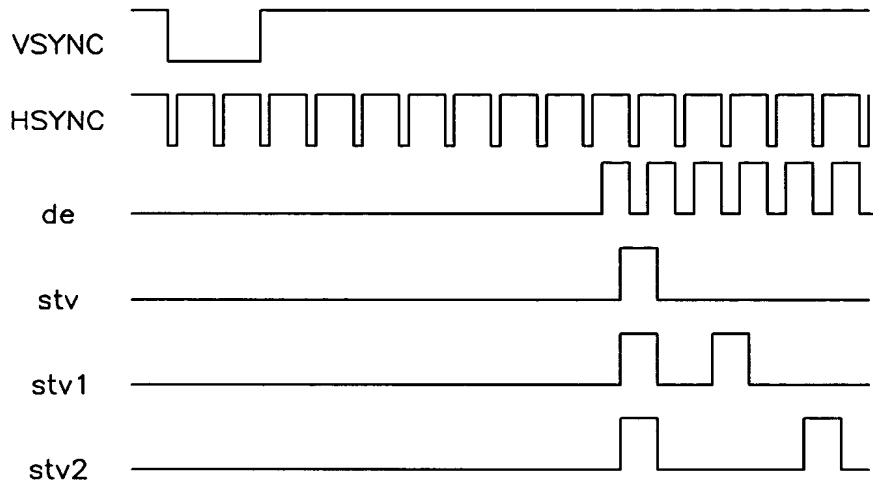
제5항에 있어서,

상기 제2단계는,

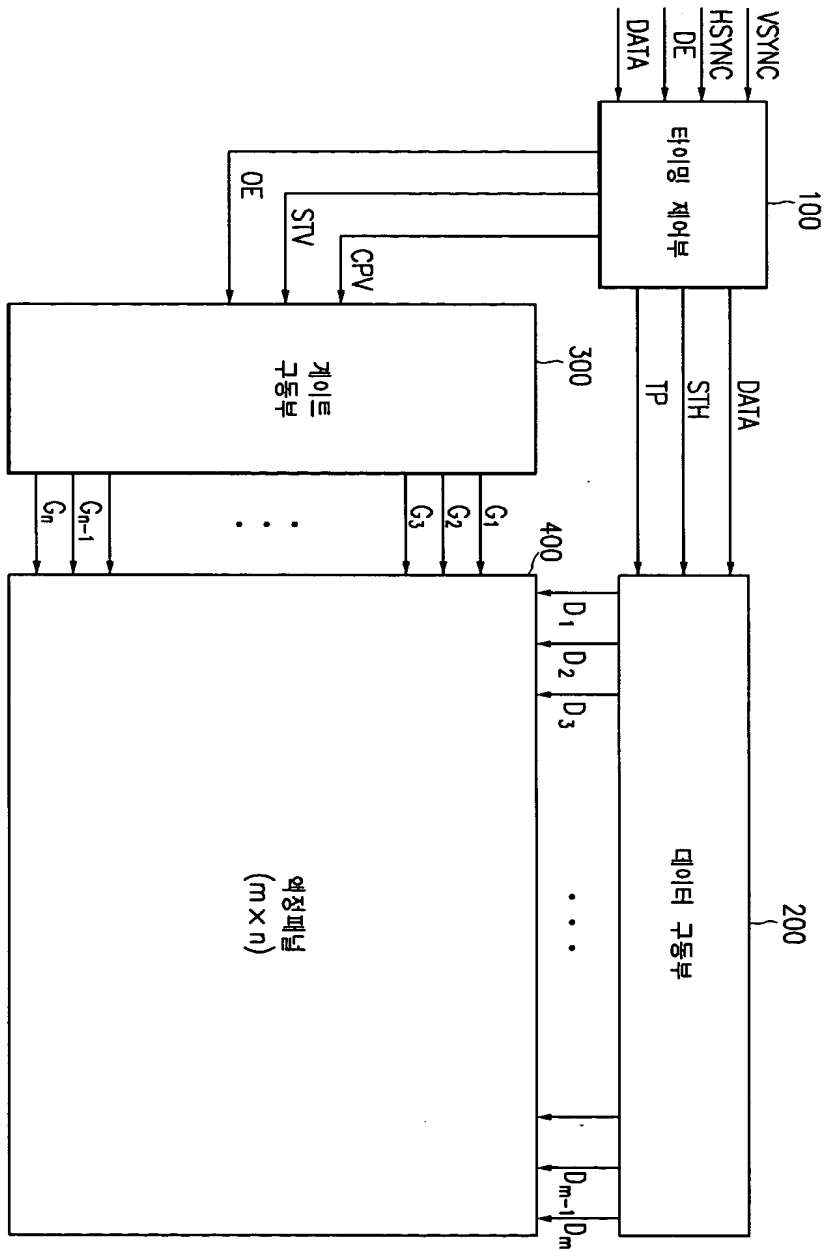
상기 동기 신호의 극성이 포지티브 타입인 경우에는 각 동기 신호의 폴링 에지를 기준으로 하여 카운트를 하도록 설정하고, 상기 동기 신호의 극성이 네거티브 타입인 경우에는 각 동기 신호의 라이징 에지를 기준으로 하여 카운트를 하도록 설정함을 특징으로 액정 표시 장치의 구동 방법.

【도면】

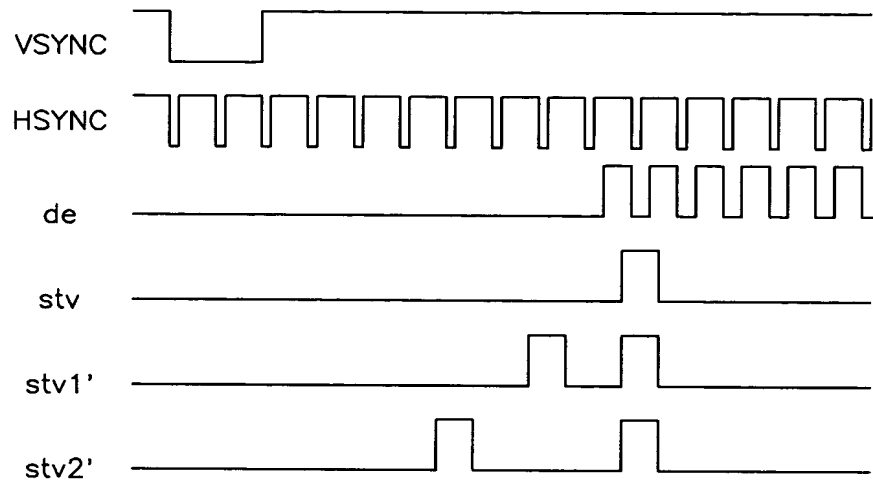
【도 1】



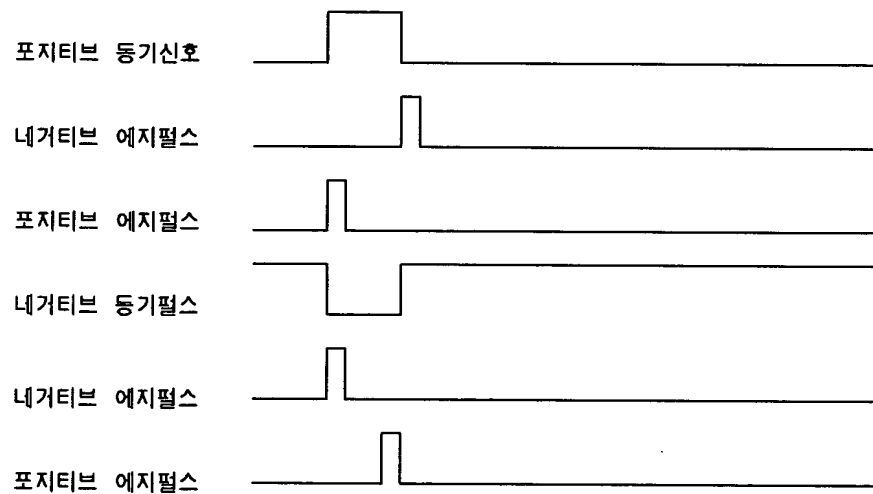
【도 2】



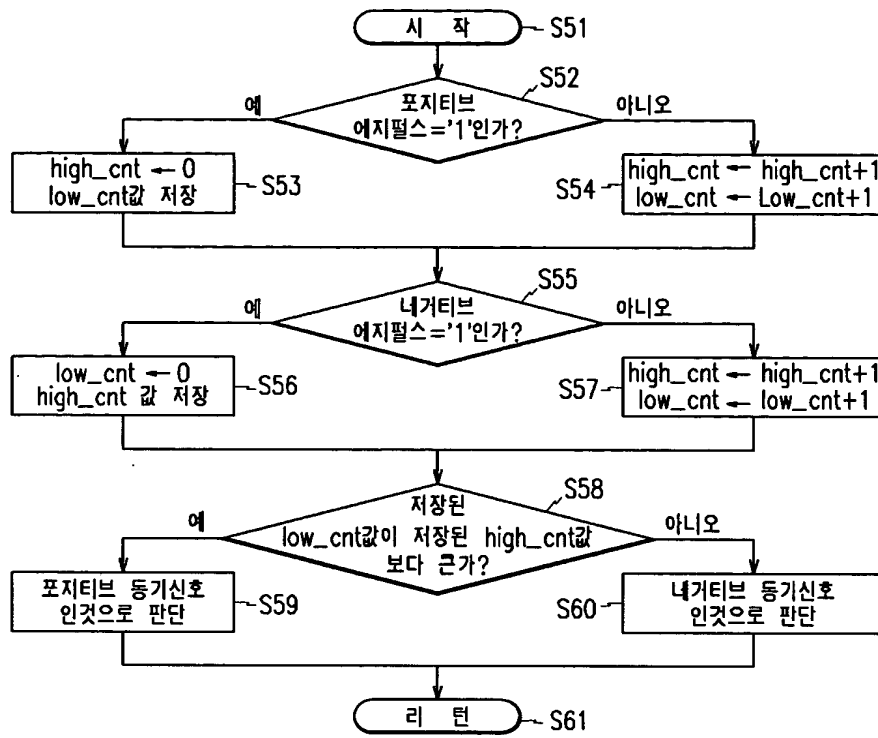
【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

